

## 产品应用

## 防老剂 DKF-50 在农业轮胎胶料中的应用

马广军, 陈永周

(鹤壁环燕轮胎有限责任公司, 河南 鹤壁 456250)

摘要: 对防老剂 DKF-50 和 RD 在农业轮胎胎面胶和帘布胶中作了对比应用试验。试验结果表明, 防老剂 DKF-50 等量代替 RD 是可行的, 对胶料的硫化速度及物理机械性能均无明显影响, 对橡胶制品的污染性较小, 用于轮胎胶料中, 可以产生明显的经济效益。

关键词: 防老剂; 老化

防老剂 DKF-50 是滑县宏科化工有限公司开发的一种新型防老剂, 它是由芳烯烃与二苯胺在催化剂作用下生成的粘稠液体, 然后被白炭黑吸附、造粒后得到的一种产品, 其有效成分属于取代二苯胺类物质。二苯胺本身就是一种良好的防老剂, 抗屈挠性能非常好, 但它极易挥发, 而 DKF-50 的有效成分是在二苯胺的对位引入( $\beta$ -苯基-异丙基)基团, 这样降低了其挥发度和水抽提性, 防老性能也有所增加, 并且此类防老剂污染性较低。

本工作对防老剂 DKF-50 和 RD 在农业轮胎胎面胶和帘布胶中作了对比应用试验。试验结果表明, 防老剂 DKF-50 等量代替 RD 是可行的

## 1 实验

### 1.1 原材料

防老剂 DKF-50, 滑县宏科化工有限公司产品; 防老剂 RD, 滑县化工厂产品; 其它均为市售一级品。

### 1.2 基本配方

#### 1.2.1 农业轮胎胎面胶

生产配方: 生胶 100; 再生胶 30; 氧化锌 4; 硬脂酸 3; 促进剂 1.1; 硫化剂 1.8; 炭黑 67; 防老剂 4010NA 1.5; 防老剂 RD 1.5; 其它 18.4; 合计 227.8。

试验配方: 生胶 100; 再生胶 30; 氧化锌 4; 硬脂酸 3; 促进剂 1.1; 硫化剂 1.8; 炭黑 67; 防老剂 4010NA 1.0; 防老剂 DKF-50 1.5;

其它 18.4; 合计 227.8。

#### 1.2.2 农业轮胎帘布胶

生产配方: 生胶 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 2; 促进剂 1.3; 硫化剂 2.3; 炭黑和填料 70; 防老剂 4010NA 1.0; 防老剂 RD 1.5; 其它 15; 合计 198.1。

试验配方: 生胶 100; 氧化锌 5; 硬脂酸 2; 促进剂 1.3; 硫化剂 2.3; 炭黑和填料 70; 防老剂 4010NA 1.0; 防老剂 DKF-50 1.5; 其它 15; 合计 198.1。

### 1.3 试验设备与仪器

XM 75/30 密炼机: 大连第一橡胶机械厂产品; 45t 平板硫化机: 新乡橡塑机械厂产品; R100E 型硫化仪、F2000E 型电子拉力机: 北京友深电子仪器厂产品; ST-CN 热空气老化箱: 南通宏达试验仪器有限公司产品; 阿克隆磨耗试验机: 江都试验仪器厂产品。

### 1.4 胶料制备

试验胶料采用 XM 75/30 型密炼机进行混炼, 加料顺序如下: 生胶、小料→炭黑→油→促进剂→排胶, 在开炼机上加硫黄。

### 1.5 性能测试

胶料的各项物理机械性能测试按相应国家标准进行。

## 2 结果与讨论

### 2.1 防老剂理化性能测试

防老剂 DKF-50 的理化性能测试结果见表

1. 从表 1 可以看出:防老剂的理化性能测试结果与标准技术指标要求相吻合。

表 1 防老剂的理化性能测试结果

项目	防老剂 HPG	
	实测	技术指标
外观	白色颗粒	白色颗粒
HKL 含量/ %	52	≥ 50
水分/ %	0.15	≤ 0.5

### 2.2 车间大料试验

车间大料试验结果见表 2。

从表 2 可以看出,防老剂 DKF-50 全部代替 RD,胶料的胶烧时间和硫化性能无明显变化,胶料的综合物理机械性能相当。

### 2.3 成品试验

试验配方与原生产配方结果相当,能达到国家标准要求。

表 2 大配合试验结果

配方编号	农业胎面胶				农业帘布胶			
	生产配方		试验配方		生产配方		试验配方	
143℃硫化仪数据								
M <sub>L</sub> /(N·m)	0.700		0.700		0.600		0.589	
M <sub>H</sub> /(N·m)	2.130		2.340		2.330		2.220	
T <sub>10</sub> /min	13.15		13.41		7.4		7.30	
T <sub>50</sub> /min	18.21		17.95		10.17		10.15	
T <sub>90</sub> /min	25.51		25.05		13.61		14.08	
V <sub>c</sub>	7.371		7.772		14.15		13.33	
硫化时间(143℃)/min								
	30	40	30	40	20	30	20	30
300%定伸应力/MPa	8.0	8.3	8.6	9.0	6.3	6.4	6.3	6.1
拉伸强度/MPa	17.4	17.6	17.2	17.7	17.8	16.7	18.3	17.4
扯断伸长率/ %	550	540	525	510	560	525	575	560
永久变形/ %	26	24	26	24	32	28	32	30
邵尔 A 型硬度/度	68	69	67	68	62	62	60	60
H 抽出力/(N·m <sup>-1</sup> )	—	—	—	—	—	136.2	—	129.3
撕裂强度/(kN·m <sup>-1</sup> )	—	67.2	—	67.4	—	29.4	—	32
阿克隆磨耗量/(cm <sup>3</sup> )	—	0.36	—	0.37	—	—	—	—
100℃×24h 老化后性能								
300%定伸应力/MPa	10.3		10.9		9.3		8.3	
拉伸强度/MPa	15.9		15.4		15.0		15.5	
扯断伸长率/ %	440		410		430		430	
永久变形/ %	17		12		18		16	
邵尔 A 型硬度/度	71		73		66		65	
H 抽出力/(N·m <sup>-1</sup> )	—		—		131.6		131.3	
100℃×48h 老化后性能								
300%定伸应力/MPa	11.0		11.6		9.5		9.1	
拉伸强度/MPa	14.3		15.4		12.2		12.6	
扯断伸长率/ %	390		405		375		375	
永久变形/ %	10		11		12		14	
邵尔 A 型硬度/度	73		75		67		66	
H 抽出力/(N·m <sup>-1</sup> )	—		—		129.5		129.5	

### 2.4 经济效益

按我公司目前的产量,农业轮胎胎面胶和帘布胶需用防老剂 RD 每年需 30t 左右,防老剂 RD 的价格目前为每吨 21000 元,防老剂 DKF-50 的价格为每吨 14500 元,如果用 DKF-50 全部代替 RD,年可降低成本 19.5 万元。

### 3 结语

1. 用防老剂 DKF-50 等量代替 RD 是可行的,胶料的焦烧时间和综合物理机械性能基本相当。

2. 用防老剂 DKF-50 等量代替 RD 有明显的经济效益。